

F. MOLINARI P. CRAVEDI

**Applicazione dei feromoni con il metodo della confusione
contro *Cydia molesta* (Busck) (Lepidoptera Tortricidae)
e prove preliminari su *Anarsia lineatella* Zell.
(Lepidoptera Gelechiidae)**

INTRODUZIONE

L'interesse sorto da alcuni anni per l'applicazione dei feromoni secondo il metodo del disorientamento dei maschi di *Cydia molesta* (Beroza et al., 1973; Rothschild, 1975; Cardé et al., 1977; Audemard & Leblon, 1978; Bartell, 1982; Gentry et al., 1982; Jones et al., 1984; Vickers & Rothschild, 1985) ha portato alla messa a punto di sistemi di erogazione da utilizzare su vasta scala in frutteti commerciali (Casagrande et al., 1987; Charmillot & Bloesh, 1987). È di particolare interesse lo sviluppo di erogatori che consentono di effettuare una sola applicazione all'anno, diminuendo l'impiego di mano d'opera. Questo tipo di erogazione comporta però una serie di problemi, tra i quali la regolazione del livello di diffusione (Rothschild, 1979; Taylor, 1982) durante un periodo caratterizzato da elevata variabilità delle condizioni ambientali, quali temperatura e ventosità, che influenzano l'emissione delle sostanze volatili (Ioriatti et al., 1987; Molinari & Cravedi, 1988).

Per valutare le possibilità di impiego su larga scala del metodo della confusione sessuale per il controllo di *C. molesta* sono state condotte ricerche in pescheti dell'Emilia-Romagna utilizzando all'inizio della primavera erogatori ad ampolla. Nel 1988 sono stati disponibili erogatori anche per il feromone di *Anarsia lineatella*. In gran parte delle aree peschicole la presenza di questa specie provoca alla produzione problemi paragonabili a quelli causati da *C. molesta* sia dal punto di vista della sintomatologia, sia da quello economico.

Poiché la necessità di interventi chimici contro l'*Anarsia* vanificherebbe i vantaggi ottenuti con un controllo di *C. molesta* operato mediante il metodo del disorientamento dei maschi, nel 1988 sono state compiute osservazioni per valutare in campo gli effetti su *A. lineatella* di elevate quantità di feromone.

MATERIALI E METODI

Le sperimentazioni sono state condotte nel 1987 e nel 1988. Nel 1987 la prova è stata svolta in un'azienda (Pirazzini) situata a Lugo, in provincia di Ravenna, le cui caratteristiche sono riportate in tabella 1, distribuendo gli erogatori di feromone per *C. molesta* su metà del pescheto e su una fascia di protezione nell'altra metà adiacente. Gli erogatori utilizzati ⁽¹⁾ consistevano in un'ampolla di plastica bianca contenente mediamente 400 mg di attrattivo per *C. molesta* (cis-8-dodecenil acetato: trans-8-dodecenil acetato = 95:5).

L'allestimento del campo era previsto prima dell'inizio dei voli di *C. molesta*, ma per un ritardo nella disponibilità degli erogatori, la collocazione degli stessi nell'appezzamento è stata effettuata il 23 aprile, quando già era iniziato lo sfarfallamento dell'insetto: erano infatti già state registrate catture di maschi nelle trappole a feromoni ⁽²⁾ collocate il 14 aprile.

È stato perseguito l'obiettivo di collocare mediamente 500 erogatori/ha (pari a 1 ogni 20 m²), intensificando il numero in prossimità del perimetro, eventualmente a scapito della densità nella parte centrale: sono stati collocati 740 erogatori su 13680 m² (tab. 2). Gli erogatori sono stati posizionati sulle piante a circa 2/3 dell'altezza delle stesse: la collocazione è stata facilitata dall'altezza ridotta delle piante (circa 2,5-3 m).

Per valutare l'inibizione delle catture all'interno e sul perimetro dell'appezzamento in prova sono state collocate 7 trappole a feromoni per *C. molesta* ⁽²⁾, più 2 nella fascia di protezione; 3 trappole dello stesso modello per la cattura dei maschi di *A. lineatella* sono state inoltre poste all'interno per controllarne la presenza.

Nelle vicinanze (a circa 200 metri) è stato individuato un appezzamento come testimone, nel quale non sono stati collocati gli erogatori e dove la difesa fitosanitaria è stata effettuata secondo gli usuali criteri applicati dal conduttore; su questo frutteto sono state collocate 6 trappole per *C. molesta* (una per ogni lato e due all'interno) e 3 per *A. lineatella*.

In ognuno dei due campi sono state inoltre collocate 5 trappole alimentari, una al centro e una ogni lato, per la cattura di adulti di entrambi i sessi di *C. molesta*, allo scopo di valutare la percentuale di femmine fecondate; le trappole erano costituite da un vaso di vetro della capacità di 2 litri, che veniva riempito per circa un terzo di una miscela attrattiva costituita da acqua, zucchero (20%), melassa di barbabietola e terpenil acetato (0,04%) (Chisolm & Yetter, 1946; Phillips & Dustan, 1971); la miscela è stata rinnovata ogni 7-10 giorni.

⁽¹⁾ Prodotti dalla ditta BASF, Limburgerhof (Germania Occidentale)

⁽²⁾ Modello Traptest della ditta Agrimont, Foro Bonaparte, 31 - Milano

Tab. 1 - Caratteristiche degli appezzamenti utilizzati per le prove di disorientamento dei maschi.

1987

Località	Azienda	Varietà	sup. (m ²)	sesto di impianto m	forma di allevamento	altezza piante in m
Lugo (Ravenna)	Pirazzini	Maria Bianca	2160	5 x 5	vaso	2,5
		Nectagrand 4	2880	5 x 5	vaso	2,5
		Weinberger	2880	5 x 5	vaso	2,5
		Baby Gold 6	2880	5 x 5	vaso	2,5
		Andross	2880	5 x 5	vaso	2,5
		Totale	13680			

1988

Località	Azienda	Varietà	sup. (m ²)	sesto di impianto m	forma di allevamento	altezza piante in m
Lugo (Ravenna)	Pirazzini	Maria Bianca	2160	5 x 5	vaso	2,5
		Nectagrand 4	2880	5 x 5	vaso	2,5
		Weinberger	2880	5 x 5	vaso	2,5
		Baby Gold 6	2880	5 x 5	vaso	2,5
		Andross	2880	5 x 5	vaso	2,5
		Maria Rosa	2160	5 x 5	vaso	2,5
		Indipendence	2880	5 x 5	vaso	2,5
		Stark Red Gold	8640	5 x 5	vaso	2,5
		Totale	27360			
Savio (Ravenna)	Stazzone	Roza	10000	5 x 3,1	vaso rit.	2,5
		Suncrest	3700	5 x 3,1	vaso rit.	2,5
		Cresthaven	7300	5 x 3,1	vaso rit.	2,5
		Spring Crest	1800	5 x 3,1	vaso rit.	2,5
		Glohaven	1800	5 x 3,1	vaso rit.	2,5
		Redhaven	10000	5 x 3,1	vaso rit.	2,5
		Totale	34600			
Ponte Pietra (Forlì)	Castagnoli	Fayette	6500	4 x 4,5	palmetta	4-4,5
		Suncrest	6500	4 x 4,5	palmetta	4-4,5
		Totale	13000			
Malalmissole (Forlì)	Guerrini	Stark Red Gold	4590	4,5 x 3	palmetta	2-2,5
		Spring Red	3570	5 x 2	libera	2-2,5
		Totale	27360			
Pievequinta (Forlì)	Mosconi	Carson	5832	4,5 x 4,5	palmetta	3,5-4
		Andross	2916	4,5 x 4,5	palmetta	3,5-4
		Springcrest	3712	4,5 x 4,5	palmetta	3,5-4
		Redhaven	1440	4,5 x 4,5	palmetta	3,5-4
		Roza	2880	4,5 x 4,5	palmetta	3,5-4
		Totale	27360			

Tab. 2 - Modalità e tempi di distribuzione degli erogatori negli appezzamenti utilizzati per le prove di disorientamento

Località	Azienda	sup. m ²	n. erogatori		Data
Lugo (Ravenna)	(Pirazzini - 1987)*	13680	740	541	23-4
Lugo (Ravenna)	(Pirazzini - 1988)**	27360	1298	474	19-4
Savio (Ravenna)	(Stazzone - 1988)**	34600	1300	376	20-4
Ponte Pietra (Forlì)	(Castagnoli - 1988)**	13000	635	488	19-4
Malmissole (Forlì)	(Guerrini - 1988)**	8160	434	532	18-4
Pievequinta (Forlì)	(Mosconi - 1988)**	16780	856	510	18-4

* ampolla (*C. molesta*)

** doppia ampolla (*C. molesta* e *A. lineatella*)

Nel 1988 il metodo del disorientamento dei maschi è stato sperimentato, oltre che per *C. molesta*, anche per *A. lineatella*, utilizzando un nuovo modello di erogatore, consistente in un contenitore di materiale plastico conformato in modo da delimitare due ampolle e dotato di un gancio per agevolare la collocazione sui rametti; nei due contenitori ad ampolla erano presenti rispettivamente 600 mg dell'attrattivo sintetico di *C. molesta* (cis-8-dodecenil acetato e trans-8-dodecenil acetato) e 250 mg di quello di *A. lineatella* (trans-5-decenil acetato e trans-5-decenil-olo); le prove sono state estese a 5 aziende su un totale di circa 9 ettari (tab. 1).

La collocazione degli erogatori negli appezzamenti scelti è stata effettuata all'inizio dei voli di *C. molesta*. Il numero di erogatori distribuito è stato mantenuto pari a quello dell'anno precedente (500 per ettaro).

L'applicazione è stata effettuata posizionando gli erogatori sulle piante a 2/3 dell'altezza delle stesse: nelle aziende di Pievequinta (Mosconi) e di Ponte Pietra (Castagnoli), con piante di maggiori dimensioni, gli erogatori sono stati posti ad un'altezza di circa 2,5-3 metri, contro 1,8-2 metri delle altre aziende.

Per valutare l'inibizione delle catture sono state collocate 6 trappole a feromoni per *C. molesta* e 6 per *A. lineatella* all'interno e sul perimetro degli appezzamenti in prova; come l'anno precedente, è stato individuato per ciascun campo un appezzamento testimone allo scopo di valutare il livello di riduzione delle catture conseguente alla distribuzione del feromone: in questi campi di controllo sono state poste 3 trappole per *C. molesta* e 3 per *A. lineatella*.

RILIEVI EFFETTUATI

L'efficacia dell'applicazione del feromone è stata valutata mediante controlli periodici (due volte la settimana nel 1987 e una volta la settimana nel 1988) delle trappole e degli attacchi ai germogli, verificando, in presenza di larve, la specie del fitofago. Nel 1987 gli adulti catturati con le trappole alimentari sono stati esaminati in base al sesso ed è stata esaminata la borsa copulatrice delle femmine per discriminare quelle fecondate da quelle vergini in base alla presenza di spermatofore (fig. 1).

Sono stati predisposti controlli sul danno causato dalle larve delle varie generazioni: il primo è stato effettuato verso metà di luglio allo scopo di evidenziare il danno causato dalle prime due generazioni di *C. molesta* e dalla prima di *A. lineatella*; in questa occasione sono stati esaminati 1000 germogli della parte interna del pescheto e 1000 della parte periferica (250 per lato).

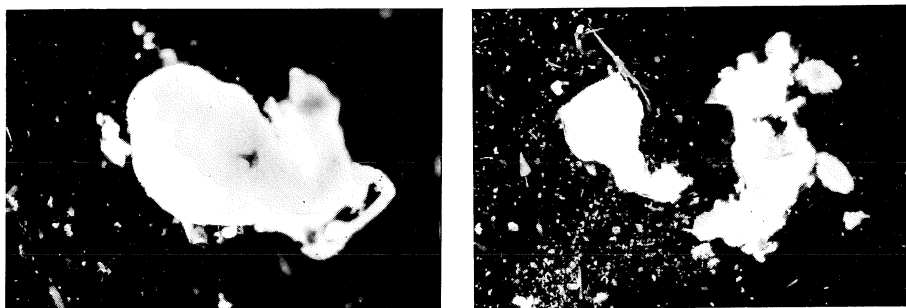


Fig. 1 - *Cydia molesta* femmina. Borsa copulatrice (a sinistra); spermatofora estratta dalla borsa copulatrice di femmina fecondata (a destra).

In corrispondenza della raccolta delle varietà più rappresentative sono stati controllati gli attacchi ai frutti, raccogliendo almeno 1000 frutti nella parte centrale e 1000 (250 per lato) nella parte perimetrale di ogni appezzamento; quando erano presenti più varietà le dimensioni dei campioni per ciascuna venivano ridotte non scendendo mai al di sotto dei 500 frutti al centro e 125 in ogni lato ove fosse presente una cultivar prossima alla raccolta.

Al termine della stagione è stato effettuato un controllo globale sul numero di germogli che presentavano sintomi di attacco.

Nel 1988 è stato verificato anche il livello di erogazione del feromone. Allo scopo, in due diverse stazioni, in provincia di Ravenna e di Forlì, sono stati esposti rispettivamente 6 gruppi di 5 erogatori privati della parte contenente il feromone di *A. lineatella* e altrettanto è stato fatto con erogatori privati della parte contenente l'attrattivo per *C. molesta*; ad intervalli di circa un mese i gruppi di erogatori campione sono stati controllati registrandone le variazioni di peso.

RISULTATI

In entrambi gli anni le trappole a feromoni per *C. molesta* hanno fatto registrare solo catture sporadiche negli appezzamenti con erogatori; alcune trappole situate lungo il perimetro hanno occasionalmente mostrato catture di un certo rilievo (tab. 3); la riduzione di catture all'interno dei campi con erogatori rispetto agli appezzamenti testimone è stata mediamente intorno al 99% (fig. 2).

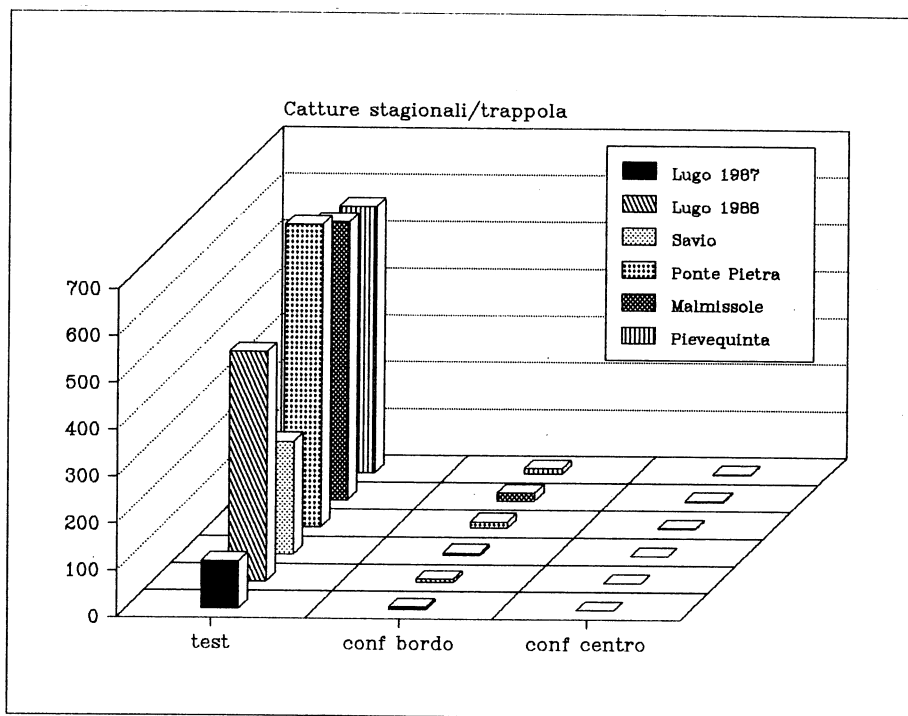


Fig. 2 - Catture stagionali per trappola nei diversi campi sperimentali e nei rispettivi testimoni.

Tab. 3 - 1988. Date di collocazione, giorni di esposizione e catture delle trappole a feromoni per C. molesta nei campi sperimentali. Le catture sono indicate come medie stagionali per trappola.

Azienda			Ponte Pietra Castagnoli	Malmissole Guerrini	Pievequinta Mosconi	Lugo Pirazzini	Savio Stazzone
Data di collocazione Data ultimo controllo Giorni di esposizione			13-Apr 20-Ott 190	13-Apr 19-Ott 189	13-Apr 19-Ott 189	14-Apr 17-Ott 186	13-Apr 21-Ott 191
Confusione	Bordo	Nord	8	41	7	1	0
		Est	11	16	24	16	21
		Sud	6	0	9	11	0
		Ovest	30	13	6	1	0
	Media		13,7	17,5	11,5	7,5	5,5
Centro			1,5	2,0	1,5	0,0	0,0
Testimone			647,0	595,0	569,0	490,7	241,2

Tab 4 - 1988. Date di collocazione, giorni di esposizione e catture delle trappole a feromoni per A. lineatella nei campi sperimentali. Le catture sono indicate come medie stagionali per trappola.

Azienda			Ponte Pietra Castagnoli	Malmissole Guerrini	Pievequinta Mosconi	Lugo Pirazzini	Savio Stazzone
Data di collocazione Data ultimo controllo Giorni di esposizione			5-Mag. 20-Ott. 168	3-Mag. 19-Ott. 169	3-Mag. 19-Ott. 169	27-Apr. 17-Ott. 173	20-Apr. 21-Ott. 184
Confusione	Bordo	Nord	66	7	9	2	0
		Est	27	1	6	4	0
		Sud	37	2	61	24	0
		Ovest	78	23	20	1	0
	Media		52,0	8,2	24,0	7,7	0,0
Centro			64,5	2,0	3,0	2,0	0,0
Testimone			96,7	62,7	163,5	14,5	6,5

Le cinque trappole alimentari collocate nel 1987 in ognuno dei due appezzamenti hanno catturato complessivamente 66 adulti di *C. molesta*, 35 maschi e 31 femmine (di cui il 45,16% erano fecondate) nel campo con gli erogatori e 118 adulti, 68 maschi e 50 femmine (86% fecondate) nel campo testimone.

Nel 1988, a Pievequinta (azienda Mosconi) è stata evidenziata attività di larve di *C. molesta* già il 7 giugno con il 2,6% di germogli infestati all'interno del campo e il 5,8% ai bordi. I successivi controlli settimanali hanno fatto registrare nuovi attacchi il 28 giugno e nel corso del rilievo fisso di luglio il livello di danno è stato del 3,6% all'interno e dell' 11% ai bordi, in parte dovuto anche ad Anarsia; lo stesso rilievo ha evidenziato attacchi ai germogli, di entità decrescente a Ponte Pietra (Castagnoli), Malmissole (Guerrini), Savio (Stazzone) e Lugo (Pirazzini) (tab. 5).

Tab. 5 - Danni ai germogli e ai frutti rilevati a diverse date nei campi sperimentali

Località e azienda	GERMOGLI			FRUTTI			
	Data	% centro	% bordo	Data	Cultivar	% centro	% bordo
Lugo (Ravenna) 1987 Pirazzini	10-7	2,07	2,30	10-7	Tutto	0,64	0,72
				16-7	Weinberger	2,30 *	—
				21-7	Nectagrand 4	1,40 *	—
				30-7	Maria Bianca	1,40 *	—
				3-8	Maria Bianca	0,90 *	—
				17-8	Baby Gold 6	2,10 *	—
Lugo (Ravenna) 1988 Pirazzini	21-7	0,00	—	27-7	Maria Rosa	0,00	0,00
	17-10	0,50	3,80	29-7	Stark Red Gold	0,00	0,00
				29-7	Baby Gold 6	0,00	0,00
Savio (Ravenna) Stazzone	29-6	0,30	—	15-6	Spring Crest	0,00	0,00
	21-10	19,00	15,80	6-7	Redhaven	0,00	0,00
				29-7	Suncrest	0,20	0,00
				8-8	Cresthaven	0,20	0,00
Ponte Pietra (Forlì) Castagnoli	12-7	2,30	—	21-7	Suncrest	0,60	1,40
	18-10	39,90	56,70	12-8	Fayette	7,60	16,70
Malmissole (Forlì) Guerrini	27-7	1,60	—	8-7	Spring Red	0,60	0,00
	18-10	22,00	31,50	8-8	Stark Red Gold	0,40	2,50
Pievequinta (Forlì) Mosconi	22-7	2,80	—	21-7	Carson	2,80	—
	11-10	26,00	36,40	21-7	Roza	4,40	—

* Danni imputabili prevalentemente ad attacchi di *A. lineatella*

I rilievi compiuti sui frutti alla raccolta hanno confermato questo andamento evidenziando un danno crescente nel tempo a Pievequinta (Carson, raccolta 21 luglio: 2,8% al centro e 4,2% al bordo; Andross, raccolta 17 agosto: 8,8% al centro e 11% al bordo) (fig. 14); danni sono stati registrati a Ponte Pietra, soprattutto sulla cultivar più tardiva (Suncrest raccolta 21 luglio: 0,6% al centro e 1,3 al bordo; Fayette raccolta 12 agosto: 7,6% al centro e 16,1% al bordo) (fig. 10). A Pievequinta è stato effettuato un trattamento con trichlorphon sulla sola cultivar Andross il 2 agosto; a Ponte Pietra un intervento di emergenza è stato applicato con quinalphos il 6 agosto. Nelle altre aziende, su tutte le varietà esaminate, il livello di danno ai frutti è apparso trascurabile (tab. 5 e figg. 6, 8 e 12).

In tutte le località, eccetto Lugo, è stata invece verificata una ripresa dell'attività delle larve dopo la raccolta, come appare osservando i dati dei campionamenti eseguiti a fine stagione (tab. 5).

L'erogazione del feromone si è mantenuta su livelli elevati: per oltre 150 giorni è stata ampiamente superata la soglia richiesta di 20-25 milligrammi per ettaro per ora, quantitativo medio in grado di garantire un'emissione sempre superiore ai 5-6 mg/ha/h durante il periodo di attività degli adulti (Rotschild, 1975; Audemard, 1984), con valori medi di circa 80 mg/ha/h (riferiti a 500 erogatori per ettaro). Il rilascio ha manifestato un andamento lineare per oltre 120 giorni, con un leggero calo nei due mesi successivi (fig. 15).

Per l'*A. lineatella*, nel 1988 in seguito all'applicazione del feromone anche di questa specie, la situazione non è apparsa altrettanto chiara; nei campi test sono state registrate modeste presenze di *Anarsia* (tab. 4 e figg. 5, 7, 9, 11 e 13); è da notare che a fine luglio è risultato che il contenuto degli erogatori per *Anarsia lineatella* era completamente esaurito.

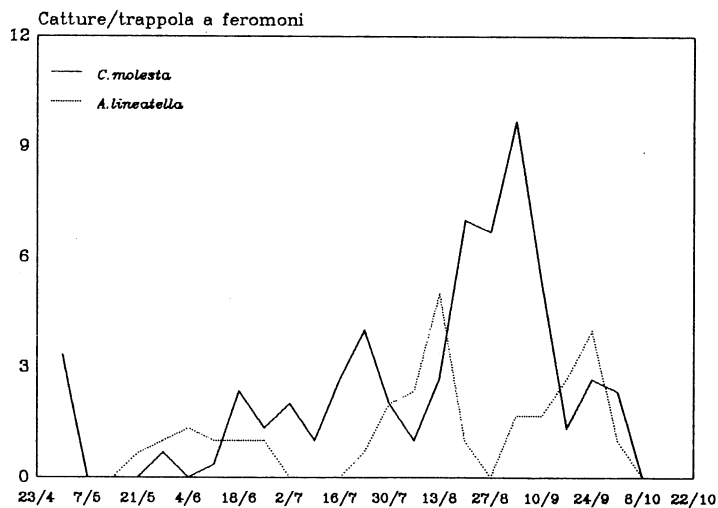


Fig. 3 - Lugo (Ravenna) 1987 - Az. Pirazzini. Catture con trappole a feromoni nell'appezzamento con erogatori.

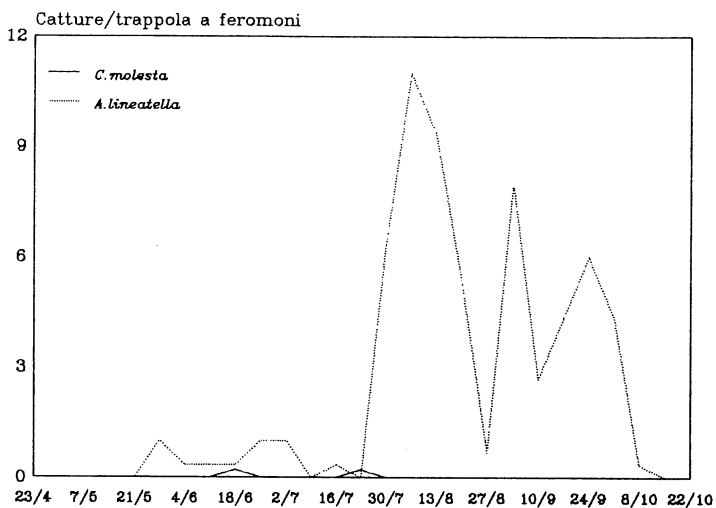


Fig. 4 - Lugo (Ravenna) 1987 - Az. Pirazzini. Catture con trappole a feromoni nell'appezzamento testimone.

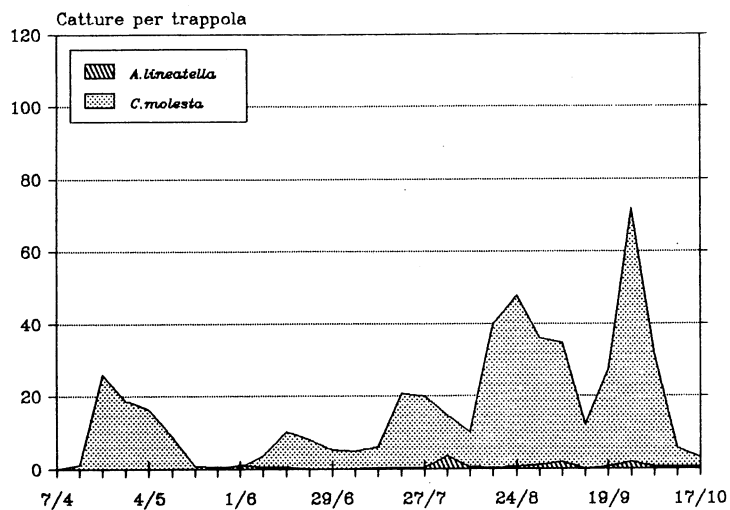


Fig. 5 - Lugo (Ravenna) 1988 - Az. Pirazzini. Catture con trappole a feromoni nell'appezzamento testimone.

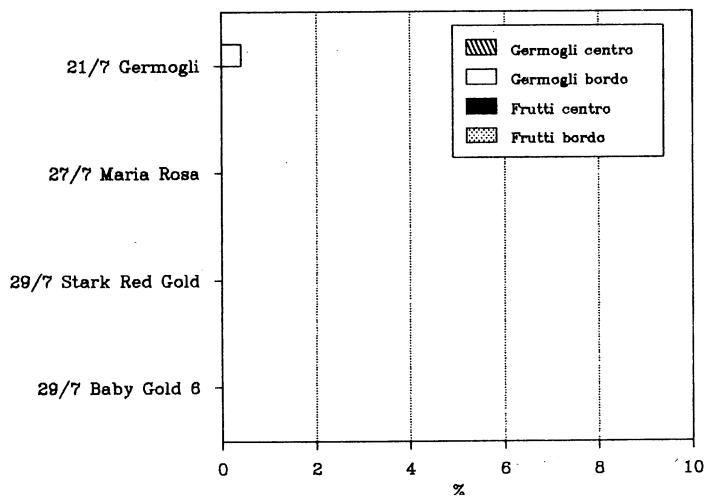


Fig. 6 - Lugo (Ravenna) 1988 - Az. Pirazzini. Danni rilevati ai diversi controlli.

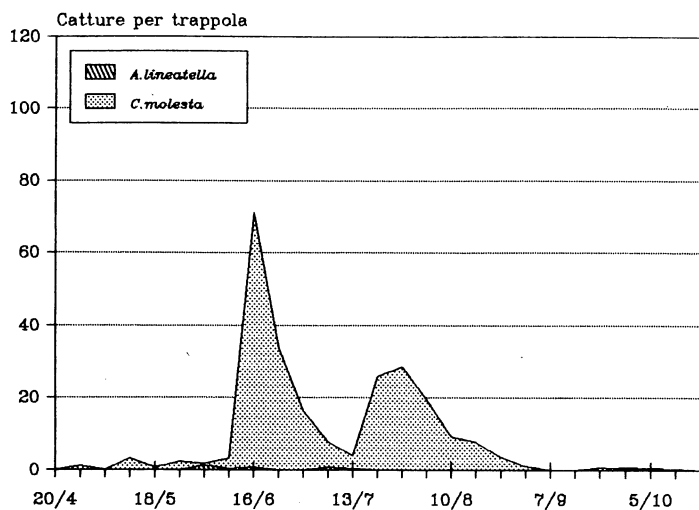


Fig. 7 - Savio (Ravenna) 1988 - Az. Stazzone. Catture con trappole a feromoni nell'apprezzamento testimone.

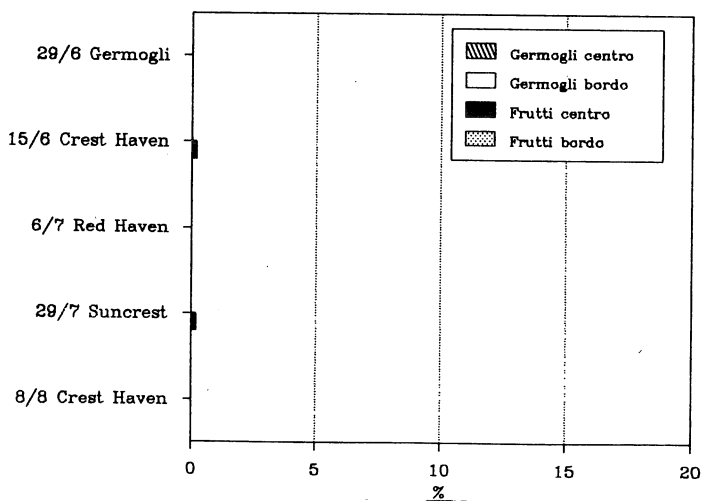


Fig. 8 - Savio (Ravenna) 1988 - Az. Stazzone. Danni rilevati ai diversi controlli.

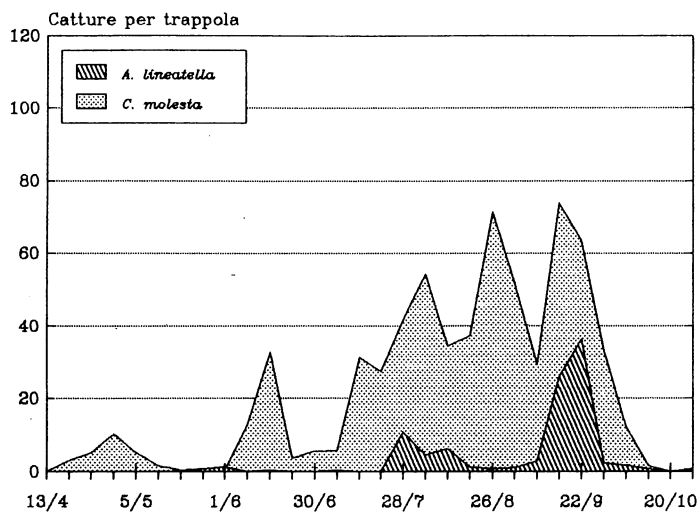


Fig. 9 - Ponte Pietra (Forlì) 1988 - Az. Castagnoli. Catture con trappole a feromoni nell'appuntamento testimone.

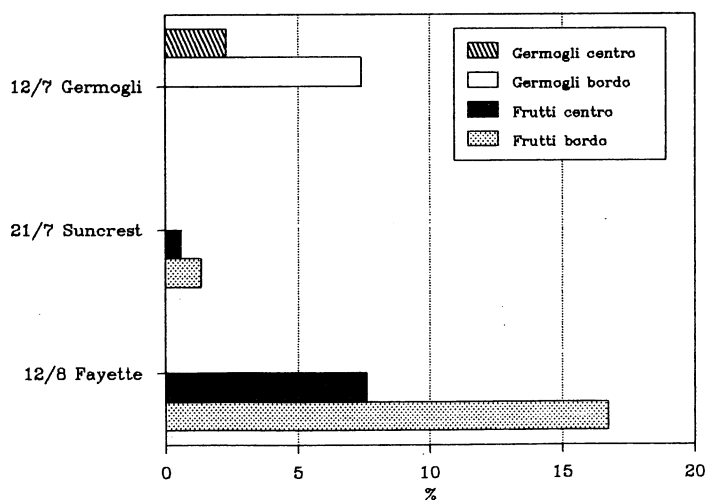


Fig. 10 - Ponte Pietra (Forlì) 1988 - Az. Castagnoli. Danni rilevati ai diversi controlli.

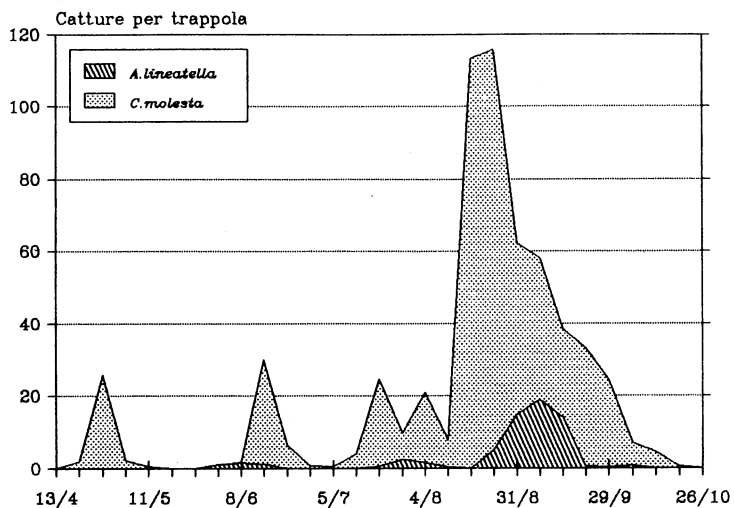


Fig. 11 - Malmissole (Forlì) 1988 - Az. Guerrini. Catture con trappole a feromoni nell'appezzamento testimone.

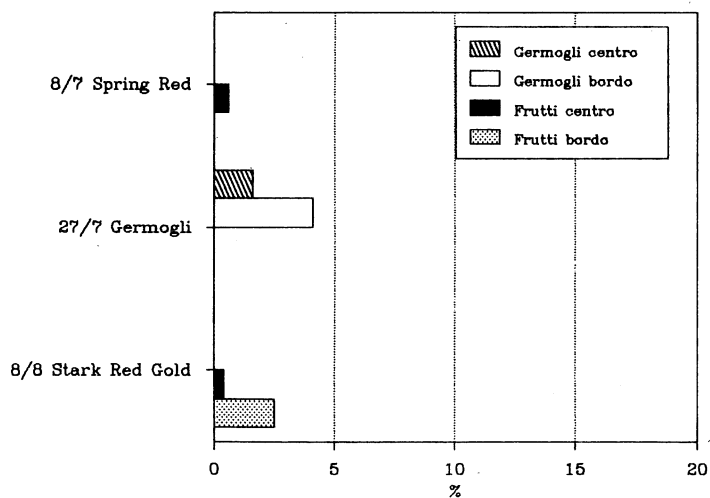


Fig. 12 - Malmissole (Forlì) 1988 - Az. Guerrini. Danni rilevati ai diversi controlli.

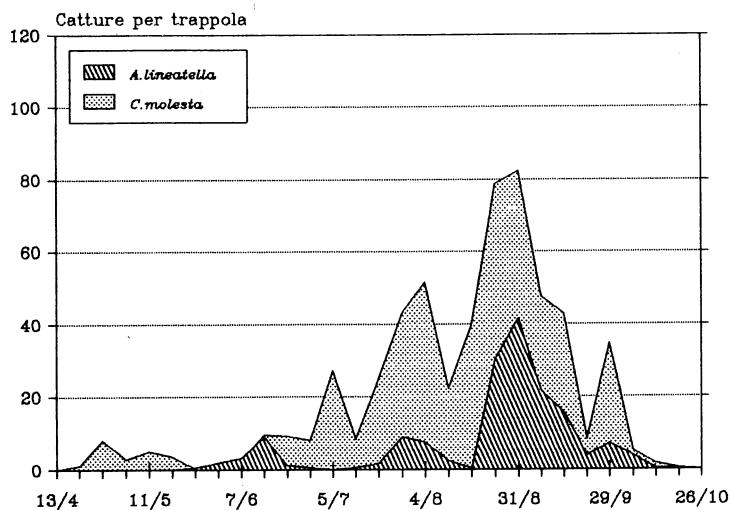


Fig. 13 - Pievequinta (Forlì) 1988 - Az. Mosconi. Catture con trappole a feromoni nell'appezzamento testimone.

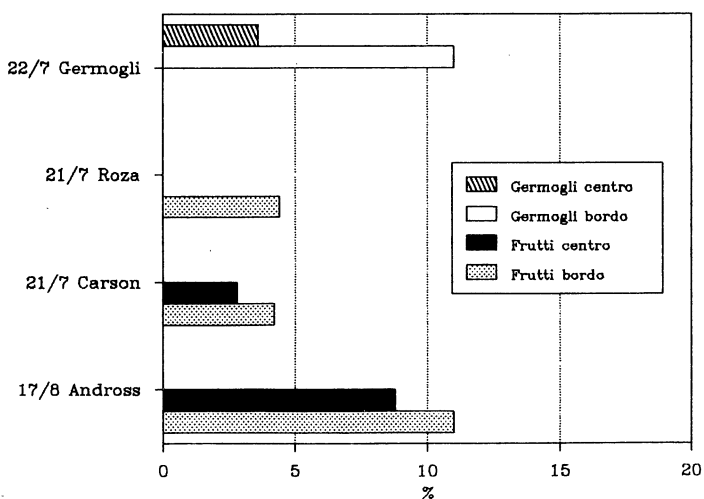


Fig. 14 - Pievequinta (Forlì) 1988 - Az. Mosconi. Danni rilevati ai diversi controlli.

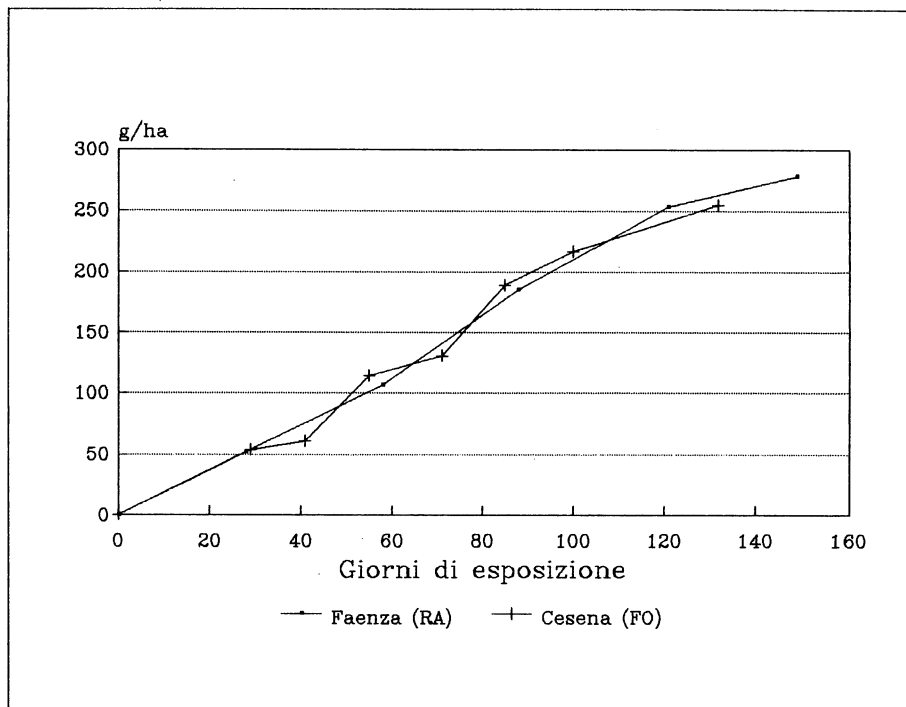


Fig. 15 - *Cydia molesta* 1988 - Andamento del rilascio del feromone dagli erogatori.

CONSIDERAZIONI

Uno dei problemi fondamentali da risolvere per consentire un'applicazione su larga scala del metodo del disorientamento dei maschi è quello di poterne controllare il buon funzionamento. Come già osservato in precedenti ricerche (Rothschild, 1975; Molinari & Cravedi, 1988), l'inibizione delle catture delle trappole a feromoni è un fenomeno verificabile regolarmente, per *C. molesta*, in seguito alla diffusione di elevati quantitativi di attrattivo sessuale. L'assenza di catture nelle trappole a feromoni collocate all'interno di appezzamenti dove siano applicati feromoni per il disorientamento dei maschi è però una condizione necessaria ma non sufficiente per la determinazione del buon andamento della prova. Si assiste infatti, in alcuni casi, ad attacchi ai germogli, anche in epoca precoce, ed ai frutti, pur non registrando catture nelle trappole.

Le trappole alimentari collocate nel 1987 hanno consentito di evidenziare una minore percentuale di fecondazione nelle femmine catturate nel campo con erogatori rispetto al campo di controllo, sia pure su un numero non molto elevato

di catture; l'efficienza di cattura delle trappole alimentari è notevolmente inferiore a quella delle trappole a feromone e consente di ottenere informazioni utili solo con popolazioni sufficientemente elevate.

I controlli periodici effettuati per evidenziare l'infestazione larvale a carico di germogli e di frutti si sono dimostrati invece un indice particolarmente utile per controllare l'efficacia del metodo: il danno ai frutti è stato più elevato nei campi in cui è stata evidenziata un'attività precoce di larve, che è andata aumentando nel corso della stagione (Pievequinta e Ponte Pietra). In questi casi un danno rilevante si è verificato in seguito all'attività delle larve della terza generazione di *C. molesta*, ma già nella prima metà di giugno 1988 erano osservabili sintomi di un controllo non soddisfacente. Nelle altre 3 località (Malmissole, Lugo e Savio), dove i danni ai germogli all'interno dei campi si sono mantenuti al di sotto del 2% fino al rilievo di luglio, il danno sui frutti alla raccolta è stato inferiore all'1%.

Analizzando i possibili motivi degli insuccessi, emerge che i maggiori livelli di danno si sono verificati, in corrispondenza di un notevole incremento delle popolazioni di *C. molesta* alla fine di luglio 1988, dove nei campi testimone sono state registrate popolazioni complessivamente elevate: in presenza di forte densità del fitofago diminuisce la possibilità di operare un completo disorientamento dei maschi. Come causa di insuccesso è da escludere un'insufficiente emissione del feromone, poiché il rilascio si è dimostrato sufficientemente indipendente dalla temperatura e comunque esuberante rispetto al quantitativo richiesto (Audemard et al., 1989); è piuttosto da considerare il problema di un'uniforme distribuzione dell'attrattivo nei frutteti (come quelli di Pievequinta e di Ponte Pietra) con piante di grandi dimensioni.

La collocazione degli erogatori a 2/3 dell'altezza delle piante è in grado di produrre una nuvola di feromone che copre l'intera chioma di piante con dimensioni ridotte, ma in frutteti con piante molto sviluppate in altezza aumenta la probabilità che soprattutto nella parte più alta della chioma la quantità di attrattivo sia insufficiente.

Per *A. lineatella* le nostre esperienze indicano la possibilità di ottenere risultati analoghi anche se, probabilmente a causa del precoce esaurimento dell'attrattivo negli erogatori, la risposta non è stata chiara come per *C. molesta*. Nel 1988, a differenza dell'anno precedente (Lugo, az. Pirazzini), la presenza di *A. lineatella*, rilevata sia mediante trappole a feromoni negli appezzamenti testimone, sia mediante esame delle larve rinvenute negli organi infestati, è stata trascurabile.

Il comportamento di *A. lineatella* nei confronti dell'attrattivo sessuale è ancora poco conosciuto per cui si ritiene che siano necessarie ulteriori indagini, come recentemente evidenziato negli ambienti meridionali da Rotundo e Viggiani (1989). L'importanza di acquisire tali conoscenze per poter applicare il metodo della confusione sia per *C. molesta* sia per *A. lineatella* è fondamentale per zone di coltivazione del pesco in cui le due specie coesistono.

RIASSUNTO

Vengono riferite esperienze di utilizzazione dei feromoni sessuali di sintesi secondo il metodo della confusione contro *Cydia molesta* e *Anarsia lineatella* in pescheti dell'Emilia-Romagna (Italia settentrionale). Le prove sono state condotte su un appezzamento di circa ha 1,3 nel 1987 e su cinque appezzamenti della superficie complessiva di ha 10 nel 1988. Il feromone è stato diffuso mediante erogatori ad ampolla posizionati ad aprile in numero di 500 per ettaro, ottenendo un rilascio dell'attrattivo di *C. molesta* superiore ai 50 mg/ha/h per un periodo di circa 6 mesi; il feromone di *A. lineatella*, utilizzato solo nel 1988, è stato invece completamente erogato in circa 3 mesi. Il danno ai frutti è stato inferiore all'1%; solo in due appezzamenti, limitatamente ad alcune cultivar a maturazione più tardiva, questo livello è stato superato (massimo 7,6%).

Tra i fattori che non hanno consentito una buona protezione, l'elevata popolazione del fitofago e le grandi dimensioni delle piante hanno avuto un ruolo determinante.

SUMMARY

Synthetic pheromone for mating disruption of Cydia molesta (Busck) (Lepidoptera Tortricidae) and preliminary trials on Anarsia lineatella Zell. (Lepidoptera Gelechiidae)

Experiences on mating disruption of OFM (*Cydia molesta*) and PTB (*Anarsia lineatella*) with synthetic female pheromone in peach orchards of Emilia Romagna (Northern Italy) are reported. The trials were carried out on a plot of 1.3 ha in 1987, while in 1988 5 plots for a total area of 10 ha were involved. 500 dispensers/ha were allocated; the release rate was more than 50 mg/ha/h for a period of 6 months with the OFM lure, while the attractant for PTB, applied only in 1988, was completely exhausted in three months time. The fruit damage was generally less than 1%; only in two plots, with late ripening cultivar, a higher damage was noticed (max 7.6%). High population density and tall trees were the main causes of poor control.

Parole chiave (Key words): peach, *Cydia molesta*, *Anarsia lineatella*, pheromones, mating disruption.

BIBLIOGRAFIA

- AUDEMARD H., 1984 - Experiments on oriental fruit moth (*Cydia molesta* Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) control by mating disruption with Hercon pheromone dispensers. - EPRS/WPRS IOBC Conference on Development and application of attractant pheromones for monitoring and forecasting of insect pests in agriculture and forestry, with special attention to species occurring in both East- and West-Europe, Hungary: 76.
- AUDEMARD H., LEBLON C., 1978 - Control of *Cydia molesta* Busck and *Anarsia lineatella* Z. in peach orchard by the mating disruption technique (1982-1986). - Bull. OILB/SROP 10 (3): 18-19.

- AUDEMARD H., LEBLON C., 1989 - Bilan de sept années de lutte contre la Tordeuse orientale du pêcher *Cydia molesta* Busck (Lep., Tortricidae) par confusion sexuelle des mâles. - J. Appl. Ent. 108: 191-207.
- BARTELL R.J., 1982 - Mechanisms of communication disruption by pheromone in the control of Lepidoptera: a review. - Physiol. Ent. 7: 353-364.
- BEROZA M., GENTRY C.R., BLYTHE J.L., MUSCHIK G.M., 1973 - Isomer content and other factors influencing captures of Oriental fruit moth by synthetic pheromone traps. - J. econ. Ent. 66 (6): 1307-1311.
- CARDÉ R.T., BAKER T.C., CASTROVILLO P.J., 1977 - Disruption of sexual communication in *Laspeyresia pomonella* (codling moth), *Grapholitha molesta* (oriental fruit moth) and *G. prunivora* (lesser appleworm) with hollow fiber attractant sources. - Ent. expl. appl. 22: 280-288.
- CARDÉ R.T., BAKER T.C., ROELOFS W.L., 1975 - Behavioural role of individual components of a multichemical attractant system in the Oriental fruit moth. - Nature 253: 348-349.
- CASAGRANDE E., GENDRIER J.P., HEILIG U., 1987 - Mating disruption control of the Oriental fruit moth *Cydia molesta* (Busck), using synthetic pheromone sources. - Compte rendu "C.R. Conference internationale sur les ravageurs en agriculture", A.N.P.P., Parigi, 127-136.
- CHARMILLOT P.-J., BLOESCH B., 1987 - La technique de confusion sexuelle: un moyen spécifique de lutte contre le carpocapse *Cydia pomonella* L.. - Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic. 19 (2): 129-138.
- CHISOLM R.D., YETTER W.P. Jr, 1946 - Baits for the Oriental Fruit Moth. - J. econ. Ent. 39 (1): 399
- GENTRY C.R., BEROZA M., BLYTHE J.L., BIERL B.A., 1974 - Efficacy trials with the pheromone of the oriental fruit moth and data on the lesser appleworm. - J. econ. Ent. 67 (5): 607-609.
- GENTRY C.R., YONCE C.E., BIERL-LEONHARDT B.A., 1982 - Oriental fruit moth: mating disruption trials with pheromones (in: A.F. KYDONIEUS, M. BEROZA, G. ZWEIG (Ed.), Insect suppression with controlled release pheromone systems, II), CRC Press, Boca Raton: 107-115.
- IORIATTI C., CHARMILLOT P.J., BLOESCH A., 1987 - Etude des principaux facteurs influençant l'émission d'attractifs servels synthétiques à partir de diffuseurs en caoutchouc et en plastique. - Ent. exp. appl. 44: 123-130.
- JONES E.L., ROTHSCILD G.H.L., VIKERS R.A., 1984 - Control of Oriental fruit moth *Cydia molesta* (Busck) in peach orchards with commercial pheromone dispensers. - Proc. Fourth Australian Applied Entomological Research, Adelaide: 82-87.
- MOLINARI F., CRAVEDI P., 1988 - Esperienze sul metodo della confusione nella lotta contro *Grapholitha molesta* Busck (Lepidoptera, Tortricidae). - Atti XV Congr. naz. ital. Ent., L'Aquila: 965-972.
- PHILLIPS J.H.H., DUSTAN G.G., 1971 - Forty years of bait trapping the Oriental Fruit Moth, *Grapholitha molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae), on the Niagara peninsula, Ontario. - Proc. ent. Soc. Ont. 101: 40-44
- ROTHSCILD G.H.L., 1975 - Control of Oriental fruit moth (*Cydia molesta* (Busck) (Lepidoptera, Tortricidae) with synthetic female pheromone. - Bull. ent. Res. 65: 473-490.